العناصر الغذائية - حقائق

حقائق زراعية عن العناصر الغذائية للمحاصيل

البوتاسيوم

رقم 3

ينتمي عنصر البوتاسيوم (K) إلى مجموعة العناصر الغذائية الكبرى الضرورية للنبات حيث يتم امتصاصه بكميات كبيرة مثل النيتروجين. وبالرغم من دور البوتاسيوم المهم في النباتات إلا أنه لا يدخل في تركيب الجزيئات العضوية المعقدة، وهو موجود بصورة أيونات حرة تتحرك بسهولة وتؤدي العديد من الوظائف الهامة.

البوتاسيوم في النبات

يشارك البوتاسيوم في العديد من الوظائف الأساسية في النباتات ويعمل على:

- تنظيم حالة الضغط المائي في الخلايا النباتية مما يؤثر على كل من تمدد الخلية نتيجة امتصاص الماء، تبادل الغازات وحركة الأوراق حسب درجة التعرض للضوء.
- تنشيط الأنزيمات المرتبطة بحدوث التفاعلات الكيميائية في النبات.
- بناء البروتينات.
- التحكم بدرجة الحموضة داخل الخلايا النباتية.
- زيادة معدل تثبيت غاز ثاني اكسيد الكربون خلال عملية التمثيل الضوئي.
- انتقال المركبات الكيميائية داخل النبات.
- توازن الشحنات الكهربائية في أجزاء مختلفة من الخلايا النباتية.

في الأنظمة الزراعية يتسبب حصاد المحاصيل بإزالة البوتاسيوم الذي امتصته النباتات من التربة، وبالتالي تتغير معدلات الإزالة بشكل ملحوظ حسب الكتلة الحيوية للنبات (Biomass) ومحتوى البوتاسيوم في أجزاء النبات الذي تم حصاده (**جدول 1**).

جدول 1. معدلات امتصاص وإزالة البوتاسيوم لبعض المحاصيل المختلفة

المحصول	معدل الإنتاج	معدل امتصاص K_2O	معدل إزالة K_2O
	طن/هكتار	كغم	كغم
البرسيم (الوزن الجاف)	18	448	439
الذرة	10	251	45
سيلاج الذرة (67٪ ماء)	56	205	205
القطن (ألياف)	1.7	208	64
حبوب الذرة البيضاء	8.2	248	39
البطاطا	56	661	364
الأرز	7.8	192	28
فول الصويا	4.0	155	80
التبن (الوزن الجاف)	13	390	390
قمح ربيعي	4.0	101	22
قمح شتوي	4.0	134	19

ملاحظة: لتحويل K_2O إلى K اضرب بالرقم (0.8301)
الوزن الجاف = صفر٪ رطوبة
لمزيد من أنواع المحاصيل قم بزيارة http://ipni.info/nutrientremoval

تُعتبر كمية البوتاسيوم من أكثر العوامل أهمية في إنجاح نمو النبات، وقد بينت الدراسات أن النباتات التي تحصل على كمية كافية من البوتاسيوم تمتلك قدرة أعلى على تحمل ظروف الإجهاد ومقاومة الأضرار والأمراض التي تسببها الحشرات والآفات الزراعية مقارنة مع النباتات ذات التراكيز المنخفضة من البوتاسيوم.

ومع إطالة عمر النباتات يزداد تعرض البوتاسيوم في الأوراق للغسيل مع مياه الأمطار مما يؤدي إلى فقدانه وتراكمه على سطح التربة، حينها تلجأ النباتات إلى إعادة توزيع كميات البوتاسيوم في التربة عن طريق صعودها من الطبقات السفلى إلى الطبقات السطحية، لذلك تسمى هذه العملية «رفع البوتاسيوم» وتُعتبر هامة من الناحية العملية كونها تساهم في تقسيم طبقات العناصر الغذائية في الترب غير المحروثة، وتساعد على التقليل من استخدام أنظمة الحراثة، كما أنها تؤثر على حدوث التغيرات المصاحبة لفحوصات التربة نتيجة إستخدام إضافات تكميلية من سماد البوتاسيوم أو إزالة المحاصيل.

البوتاسيوم في التربة

يشكل البوتاسيوم الذائب فقط في محلول التربة الجزء الأسهل الذي تستطيع النباتات امتصاصه والإستفادة منه، ومع ذلك يمكن تعزيز كمية البوتاسيوم المتوفرة للنبات تحت الظروف التالية:

- إعادة توزيع البوتاسيوم من مصادر أخرى تشمل: مياه الري، الهطول المطري، الأسمدة التجارية، الأسمدة الحيوانية، المخلفات الصلبة والرواسب المترسبة.
- تعرض المعادن الأولية التي يدخل البوتاسيوم في تركيبها مثل المايكا وبعض أنواع الفلدسبار للعوامل الجوية.
- اطلاق البوتاسيوم من الطبقات الداخلية لطبقة السيليكات في معادن الإيليت والفيرميكولايت والسميكتايت.
- اطلاق البوتاسيوم خلال عملية الإدمصاص من سطح وحواف طبقة السيليكات في المعادن الأولية وهو ما يطلق عليه «البوتاسيوم المتبادَل».

يمثل البوتاسيوم المتبادَل المصدر الرئيسي للبوتاسيوم الجاهز للنبات لإمتصاصه بسهولة ويتم تحديد كميته بواسطة فحوصات التربة. وإضافة إلى ما ذكر عن دور طبقة السيليكات في المعادن

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE
3500 PARKWAY LANE, SUITE 550
PEACHTREE CORNERS, GEORGIA 30092-2844 USA
PHONE (770) 447-0335 | WWW. IPNI.NET

هذه الأوراق عن حقائق العناصر الغذائية هي واحدة من سلسلة أوراق عن حقائق كتبها العلماء الأعضاء في المعهد الدولي لتغذية النبات وتركز على العناصر الغذائية الأساسية واستخداماتها. وهذه السلسلة موجودة بشكل ملفات PDF على شبكة www.ipni.net/nutrifacts

جدول 2. المصادر التجارية لأسمدة البوتاسيوم

اسم السماد	الصيغة الكيميائية	التركيز المثالي للعناصر الغذائية (٪)				
		N	P_2O_5	K_2O	Mg	S
فوسفات البوتاسيوم الأحادية	KH_2PO_4		52	34		
كلوريد البوتاسيوم (موريات البوتاس)	KCl			62-60		
محلول هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH			45		
نترات البوتاسيوم	KNO_3	13		44		
ثيوسلفات البوتاسيوم	$K_2S_2O_3$			25		17
كبريتات البوتاسيوم (كبريتات البوتاس)	K_2SO_4			50		17
كبريتات المغنيسيوم البوتاسية (كبريتات البوتاس المغنيسيا)	$K_2SO_4 \cdot 2Mg\ SO_4$			22	11	22

الأرضية في اطلاق البوتاسيوم فإنها تعمل أيضاً على تثبيت أو ربط البوتاسيوم بمواقع التبادل في الطبقات الداخلية للمعادن مما يؤدي إلى فقدانه من محلول التربة في كِلا الحالتين. وتجدر الإشارة إلى أن عمليتي تثبيت وإطلاق البوتاسيوم تحدثان بشكل متوازن ديناميكياً على مدار السنة.

تسميد التربة بإضافة البوتاسيوم

تبدأ صناعة أسمدة البوتاسيوم باستخراج المعادن الأولية التي تحتوي على البوتاسيوم من المصادر الجيولوجية الموجودة حول العالم، وبعدها يتم إزالة الشوائب من الخامات ومعالجة البوتاسيوم الموجود بالطرق الكيميائية وتحويله إلى أنواع مختلفة من الأسمدة الحديثة. وقد جرت العادة ومنذ زمن بعيد بالتعبير عن محتوى البوتاسيوم في السماد وفقاً لمستوى أول اكسيد البوتاسيوم (K_2O) على الرغم من أن الأسمدة البوتاسية لا تحتوي فعلياً على مركب (K_2O).

اختيار المصدر الصحيح

يُعتبر كلوريد البوتاسيوم (KCl) السماد الأكثر شيوعاً بين مصادر أسمدة البوتاسيوم المختلفة والذي يشار إليه أيضاً باسم موريات البوتاس كما يبين (جدول 2) إلا أنه في بعض الأحيان يتم تجنبه ويصبح استخدام أسمدة البوتاسيوم الخالية من الكلوريد مفضل للمحاصيل الحساسة لعنصر الكلوريد. في الواقع تتحدد فاعلية الأسمدة الواجب إضافتها تبعاً لنوعيتها وخصائصها، فالأسمدة المركبة التي تحتوي على الكلوريد والكبريت و/أو المغنيسيوم هي ملائمة للترب ذات التراكيز المحدودة من هذه العناصر وبعض العناصر الغذائية الأخرى، والأسمدة السائلة أو الصلبة التي تمتاز بذائبيتها العالية في الماء هي مناسبة لنظام التسميد بالري.

اختيار المعدل الصحيح

إن إصدار توصيات بإضافة معدلات صحيحة من أسمدة البوتاسيوم يجب أن يستند إلى كل من نتائج فحوصات التربة والكميات التي تم إزالتها أثناء حصاد المحاصيل معاً. كما تزداد أهمية كميات البوتاسيوم المزالة في الإستدلال والتعرّف على خصائص التربة حيث أنها تتساوى مع معدلات حفظ خصوبة التربة التي يتم استخدامها بهدف الحفاظ على خصوبة التربة وضمان استدامتها.

اختيار الوقت الصحيح

يمكن توضيح دور الوقت في تطبيقات الأسمدة من خلال اتباع نظام التعاقب لنوعين مختلفين من المحاصيل. فمثلاً يمكن زراعة النباتات غير الحساسة للكلوريد في وقت مبكر من الموسم وتسميدها بإضافة أسمدة البوتاسيوم التي تحتوي على الكلوريد، بعدها يتم ترك التربة فترة كافية ليتحرك الكلوريد بعيداً عن المنطقة الجذرية وتمهيداً لإعادة زراعة التربة بالنباتات الحساسة للكلوريد والتي لا يصلح معها استخدام هذا النوع من الأسمدة. أما بالنسبة لموعد الإضافة، فإن إستخدام الأسمدة المركبة قبل أو أثناء الحصاد يُفيد في الحالات التي يحدث فيها نقص في تراكيز العناصر الغذائية المتحركة في التربة مثل الكلوريد والكبريتات.

اختيار المكان الصحيح

تختلف مصادر أسمدة البوتاسيوم بشكل كبير فيما بينها اعتماداً على ذائبيتها وتأثيرها في محلول التربة وذلك ما يشار إليه بمؤشر ملوحة التربة. وهنا يجب مراعاة إضافة الأسمدة ذات المؤشر الملحي المنخفض بالقرب أو مباشرة على الجذور خاصة عندما يتم استخدامها بمعدلات عالية. أما من حيث طريقة إضافة السماد البوتاسي على شكل خطوط تتركز تحت سطح التربة فهذا من شأنه أن ينعكس بمزايا ايجابية عديدة عند استخدامه على نطاق واسع للترب قليلة الخصوبة وفي الظروف الأشد جفافاً لنمو النباتات.

أعراض نقص البوتاسيوم

بصورة عامة يؤدي نقص البوتاسيوم إلى ابطاء نمو النباتات ومثال على ذلك تأخر مرحلتي التلقيح والنضج في محصول الذرة. ويمكن إيجاز أعراض نقص البوتاسيوم بالمظاهر التالية:

- إصفرار حواف الأوراق مما يؤدي في نهاية الأمر إلى توقف نموها بشكل كامل أو موتها، وبالتالي تقل عائدات الإنتاج.
- ضعف السيقان وزيادة تعرض النباتات للرقاد.
- تقل مقاومة النباتات لبعض الأمراض وحالات الإجهاد الرطوبي.
- يقل تمدد الخلايا وتظهر السلاميات قصيرة والنباتات متقزمة مما يترتب على ذلك حدوث خسائر أكبر أثناء حصاد المحاصيل.

صورة خاصة بالمعهد الدولي لتغذية النبات – إيبيلهار

أعراض نقص البوتاسيوم في أوراق نبات الذرة

استجابة المحصول للبوتاسيوم

في حقيقة الأمر يستطيع التسميد بإضافة البوتاسيوم تصحيح مسار الترب التي لا تحصل على كميات كافية من البوتاسيوم وهو الأمر الذي يوفر الفرص التي تساعد المحاصيل على الإستجابة للأسمدة وتحقيق أرباح اقتصادية عالية. وكما يبين جدول 3 فإن إستخدام البوتاسيوم بكميات كبيرة خلال عدد قليل من الإضافات له نفس الفعالية والتأثير على المحاصيل كما لو تم إضافته بكميات صغيرة سنوياً.

وكما سبق ذكره فإن عملية حصاد المحاصيل تتسبب بإزالة كميات مختلفة من البوتاسيوم مما يجعل الحاجة لإستعادة البوتاسيوم أمراً ضرورياً وذلك لتجنب استنزاف مخزون التربة من العناصر الغذائية الأخرى على الأمد الطويل. ولتحقيق هذا الهدف يتم استخدام العديد من المواد السمادية الممتازة التي توفر مستويات جيدة من البوتاسيوم وتساهم في نمو المحاصيل بشكل سليم.

المر اجع

1. Mallarino, A. et al., 1991. J. Prod. Agric. 4:562- 466.

جدول 3. تقدير إستجابة محصولي الذرة وفول الصويا والكفاءة الزراعية لهما بعد عشر مرات من إضافة البوتاسيوم سنوياً ومقارنتهما مع تأثير بقايا كميات البوتاسيوم المضافة بمعدلات عالية في بداية التجربة[1]

معدل إضافة السماد	البوتاسيوم الكلي المضاف بعد عشر سنوات	تراكم إستجابة محصول الذرة لإضافة البوتاسيوم	تراكم إستجابة محصول فول الصويا لإضافة البوتاسيوم	الإستجابة الكلية لإضافة البوتاسيوم	الكفاءة الزراعية
	كغم K_2O/هكتار	طن/هكتار	طن/هكتار	طن/هكتار	كغم/كغم K_2O
الإضافات السنوية بمعدل 54 إلى 81 كغم K_2O/هكتار	672	5.2	1.9	7.1	10.6
تأثير بقايا البوتاسيوم المضاف بمعدل 672 كغم K_2O/هكتار	672	5.6	1.2	6.8	10.1